

LEAN PRODUCTION SYSTEM DEFINITION FROM THE PERSPECTIVE OF MALAYSIAN INDUSTRY

AMELIA NATASYA ABDUL WAHAB
MURIATI MUKHTAR
RIZA SULAIMAN

ABSTRACT

“Muda” is a term in the Toyota Production System (TPS), which refers to waste that occurs in the manufacturing process. Waste is removed from the production process by eliminating activity that does not add value to the customer through a continuous improvement activities. This is the basis concept for TPS in order to produce products that meet customers’s demand and requirements which then indirectly reduce the cost of production. Lean production concept has been implemented in various types of organizations. However, a low success rate for the implementation of lean production has become the attention of practitioners and researchers in the industry. Among the issues that contribute to this situation are confusion about the definition of lean and lack of knowledge on how to implement lean, which caused misunderstanding. In addition, there are no strategic planning and lack of support from the top management. Thus, the objective of this study is to develop a definition of lean from Malaysian context. The study is expected to help organizations implementing lean concepts with success and thus increasing the organizational competitiveness.

Keywords: The concept of lean, Lean production system, Lean manufacturing, Toyota Production System, Waste.

TAKRIF SISTEM PENGELUARAN *LEAN* DARIPADA PERSPEKTIF INDUSTRI MALAYSIA

ABSTRAK

“Muda” adalah istilah dalam Sistem Pengeluaran Toyota (TPS) yang merujuk kepada pembaziran yang berlaku dalam proses pembuatan. Pembaziran disingkir dengan cara menghapus aktiviti bukan nilai tambah daripada sudut pandangan pelanggan dalam proses pengeluaran melalui aktiviti penambahbaikan berterusan. Konsep ini adalah asas bagi konsep *lean* dalam TPS bagi menghasilkan produk yang menepati permintaan dan keperluan pelanggan dan secara tidak langsung mengurangkan kos pengeluaran. Konsep pengeluaran *lean* dilaksanakan dalam pelbagai jenis organisasi. Namun, kadar kejayaan yang rendah bagi pelaksanaan pengeluaran *lean* menjadi perhatian pihak pengamal dalam industri serta penyelidik. Antara isu utama yang menyumbang kepada keadaan ini ialah kekeliruan tentang takrif *lean* dan kurang pengetahuan cara melaksanakan *lean* sehingga menimbulkan salah faham. Tambahan pula tidak terdapat perancangan tentang hala tuju dan sokongan oleh pengurusan atasan. Kajian ini bertujuan membina takrif *lean* menurut konteks Malaysia. Hasil kajian dapat membantu organisasi melaksanakan konsep *lean* sekali gus meningkatkan sisi kompetitif organisasi tersebut.

Kata kunci: Konsep *lean*, Sistem pengeluaran *lean*, Sistem Pengeluaran Toyota, Pembaziran.

PENGENALAN

Sistem Pengeluaran Toyota (TPS) adalah satu sistem automotif dari Jepun yang kekal berdaya saing sehingga kini. Asas TPS yang diperkenal oleh Ketua Jurutera, Taiichi Ohno dan Shingeo Shingo memfokus kepada mengurangkan kos dalam operasi organisasi (Ohno, 1998). Konsep TPS diperkenal pada tahun 1990 oleh Womack dan Jones melalui istilah “*Lean Production*”

(LP). Namun, istilah lain seperti "*Lean Manufacturing*" (LM), *lean* dan TPS turut diguna bagi merujuk kepada konsep yang sama iaitu pengurangan kos melalui aktiviti penghapusan pembaziran dalam operasi (Liker, 2004). Terdapat berbagai takrif pengeluaran *lean* dan antara tema yang popular berhubung takrif *lean* ialah *lean* sebagai falsafah (Ahrens, 2006; Liker, 2004; Machado & Pereira, 2008; Nicholas, 2011; Shah & Ward, 2003; Womack & Jones, 1996); prinsip (Krafcik, 1988; Womack et al., 1990); strategi (Prusak, 2004) dan sebagai koleksi teknik atau alat (Neha et al., 2013; Paneru, 2011).

PELAKSANAAN *LEAN* DI MALAYSIA

Lean mula dilaksana di Malaysia apabila perjanjian program *The Malaysia Japan Automotive Industry Corperation* (MAJAICO) ditanda tangani bersama kerajaan Jepun pada Julai 2006 bagi membangun industri automotif negara (Eida, 2013). Selain daripada itu, *lean* turut dikaji dalam industri aeroangkasa (Puvanasvaran et al., 2009); industri pembuatan (Deros et al., 2012; Naufal et al., 2012) dan industri jentera berat (Salimi, 2012).

Menurut Eida (2013), kajian tentang *lean* di Malaysia menyentuh aspek pengukuran penggunaan amalan, teknik atau alat *lean* mengikut bidang utama aktiviti sesebuah organisasi (Wong et al., 2009); penilaian tahap implementasi *lean* (Deros et al., 2012; Nordin et al., 2010; Puvanasvaran et al., 2009); komunikasi sebagai faktor kejayaan *lean* (Puvanasvaran et al., 2009); faktor perubahan organisasi terhadap pelaksanaan *lean* (Nordin et al., 2010); faktor penentu dan penghalang dalam pelaksanaan *lean* (Deros et al., 2012; Nordin et al., 2010); model bagi sistem pembangunan manusia dalam pelaksanaan *lean* (Puvanasvaran et al., 2009); tahap pengurusan kualiti menyeluruh (TQM) dalam *lean* (Noor Azlina et al., 2011, 2012); kerangka pelaksanaan *lean* dengan amalan Tepat-pada-Masa (JIT) (Salimi, 2012); amalan kritikal bagi JIT (Salimi, 2012); sistem kanban (Naufal et al., 2012); kerangka berasaskan *lean* hijau dengan amalan TQM (Noor Azlina et al., 2012); pemetaan aliran nilai (Rahani & al-Ashraf, 2012); dan model besar-besaran bagi pelaksanaan *lean* (Eida, 2013). Organisasi dan kilang pembuatan di negara ini menerima pakai falsafah *lean* bagi tujuan memenuhi keperluan pengguna dan meningkat kecekapan (Ab Rahman et al., 2013).

ISU PELAKSANAAN *LEAN* DAN IMPLIKASINYA

Faktor yang memotivasi kajian ini dilakukan ialah kadar kejayaan yang rendah dalam pelaksanaan konsep pengeluaran *lean* (Bhasin & Burcher 2006; Norani, 2012). Kejayaan pelaksanaan konsep tersebut adalah dipengaruhi oleh takrifan konsep itu sendiri. Tidak terdapat takrif *lean* yang dipersetujui umum sehingga menimbulkan kekeliruan dalam kalangan penyelidik mahupun industri (Bhamu & Singh Sangwan, 2014) lantas menimbulkan kesukaran berbincang dan meletak prasyarat pembangunan *lean* hingga mempengaruhi pengukuran *leanness* yang benar (Herzog & Tonchia, 2014).

TAKRIF PENGELUARAN *LEAN*

Frasa Sistem Pengeluaran Toyota (TPS), sistem pengeluaran *lean* (LP) dan pembuatan *lean* (LM) adalah frasa yang merujuk kepada konsep yang sama dan sering diguna secara bertukar ganti. Dua kajian tentang takrif atau tema *lean* dilakukan oleh Bhamu dan Singh Sangwan (2014) dan Arlbjørn dan Freytag (2013) dengan masing-masing menganalisis 209 dan 154 buah artikel. Kajian tersebut mengesah kepelbagaian takrif *lean* yang mengguna tema yang berbagai seperti falsafah, prinsip, strategi, koleksi teknik atau alat, sistem, operasi pembuatan, konsep dan kaedah (lihat Jadual 1).

JADUAL 1. Tema *lean*

Tema	Pengkaji
<ul style="list-style-type: none"> • Falsafah 	Ahrens, 2006; Liker, 2004; Machado & Pereira, 2008; Nicholas, 2011; Shah & Ward, 2003; Womack & Jones, 1996; Womack et al., 1996; Shah & Ward, 2007;
<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip 	Krafcik, 1988; Womack et al., 1990
<ul style="list-style-type: none"> • Strategi 	Prusak, 2004
<ul style="list-style-type: none"> • Koleksi teknik/alat 	Neha et al., 2013; Paneru, 2011; Bicheno, 2004
<ul style="list-style-type: none"> • Sistem 	Womack & Jones, 1994; Shah & Ward, 2007; Marchwinski & Shook, 2003; Shah & Ward, 2003
<ul style="list-style-type: none"> • Operasi pembuatan 	Feld, 2000
<ul style="list-style-type: none"> • Konsep 	Womack, 1990; Abdullah, 2003; Radnor & Boaden, 2004; Naramsimhan et al., 2011
<ul style="list-style-type: none"> • Kaedah 	Austenfeld, 2005

Tiga tema utama dikait dengan takrif TPS iaitu TPS sebagai falsafah (Liker, 2004), koleksi teknik atau alat *lean* (Abdulmalek & Rajgopal, 2007) dan konsep penghapusan pembaziran (Ohno, 1988; Monden, 1994; Abdullah, 2003; Abdulmalek & Rajgopal, 2007). Ohno (1988), jurutera yang membangun TPS menyumbang kepada gambaran awal TPS. TPS memfokus kepada pengurangan tempoh masa di antara pesanan oleh pelanggan dengan masa kutipan tunai dari pelanggan dengan menggunakan konsep penghapusan aktiviti bukan nilai tambah. Kedua-dua konsep penghapusan aktiviti bukan nilai tambah (Ohno, 1988) dan memaksimum aktiviti nilai tambah daripada sudut pandangan pelanggan (Abdullah, 2003) dapat mengurangkan kos operasi TPS (Monden, 1994). Kos operasi dalam TPS dikurangkan dengan menghapus berbagai jenis pembaziran melalui aktiviti penambahbaikan, penghapusan lebihan pengeluaran, kawalan kualiti, jaminan kualiti, menghormati pekerja (*respect for humanity*), JIT, *autonomation*, tenaga kerja fleksibel dan keaslian bagi tujuan mencapai keuntungan (Monden, 1994). Meskipun Abdulmalek dan Rajgopal (2007) turut menekan aspek pengenalanpastian pembaziran, namun fokus adalah kepada punca utama pembaziran dan penggunaan alat *lean* seperti JIT, pengeluaran terlicin (*smoothed production*) dan pengurangan masa persediaan (*set-up time reduction*) bagi menyingkir pembaziran.

Liker (2004) mengambil masa dua puluh tahun bagi mengkaji Toyota dan merumuskan TPS adalah sebuah sistem pengeluaran canggih yang mengamalkan prinsip *Toyota Way*. Setiap bahagian menyumbang kepada keseluruhan sistem organisasi melalui penglibatan tenaga kerja dengan amalan budaya TPS dan membasmi pembaziran dengan menggunakan alat *lean* melalui aktiviti penambahbaikan berterusan. TPS bukan sahaja suatu koleksi alat *lean*, tetapi adalah satu falsafah pengeluaran yang perlu diamalkan dan dibudayakan dalam sistem (Liker, 2004).

Takrifan awal LP ialah penggunaan sumber yang kurang, separuh tenaga manusia berada dalam kilang, separuh ruang pembuatan, separuh alat pelaburan, dan separuh jam bekerja untuk membentuk produk baharu dalam tempoh masa yang separuh (Womack et al., 1990). “*Doing more with less*” adalah istilah atau terma kunci yang dikait dengan sistem pengeluaran *lean* oleh Womack (Radnor & Boaden, 2004). Takrif *lean* oleh Womack et al. (1990) bertepatan dengan gambaran yang diberi oleh Krafcik (1988) dengan ‘*Lean*’ merujuk kepada sistem pengeluaran dalam Toyota yang menggunakan sumber yang kurang berbanding pengeluaran berskala besar oleh Ford Motor.

Takrif lain menyatakan LM memfokus kepada penambahbaikan berterusan dalam operasi pembuatan melalui tenaga kerja sendiri dan pengukuran berasaskan output yang selari dengan kriteria prestasi pelanggan bagi mereka bentuk suatu operasi pengeluaran yang teguh, responsif, fleksibel, boleh diramal dan konsisten (Feld, 2000). Matlamat LP dan LM ialah menghapus pembaziran melalui penyingkiran operasi yang tidak cekap dan tidak perlu (Narasimhan et al., 2006), memaksimum penggunaan aktiviti nilai tambah daripada sudut perspektif pelanggan (Abdullah, 2003), mendapat manfaat daripada sumber yang dilabur

(Austenfeld, 2005) dan meminimum perubahan pembekal, pelanggan dan pemboleh ubah dalaman melalui sistem integrasi sosio-teknikal (Shah & Ward, 2003). Marchwinski dan Shook (2003) turut bersependapat dengan Womack, namun menekankan *lean* sebagai satu sistem pengurusan pembangunan produk, operasi, hubungan pembekal dan pelanggan yang menghasilkan produk tanpa cacat bagi menepati kepuasan pelanggan. Sistem pengeluaran *lean* Womack mengguna pendekatan JIT (Christopher & Towill, 2000), tanpa inventori (Christopher & Towill, 2000), peningkatan penggunaan sumber organisasi (Radnor & Boaden, 2004), pengurangan tenaga manusia dalam kilang (Neha et al., 2013), pengurangan ruang pembuatan (Neha et al., 2013) dan pengurangan tempoh masa bagi pembangunan produk baharu (Neha et al., 2013).

Liker (2004) melihat *lean* sebagai satu konsep dan falsafah manakala Prusak (2004) melihat *lean* sebagai satu strategi bermatlamat kecemerlangan yang dicapai dalam proses operasi pengeluaran dan pengurusan organisasi. Paneru (2011) pula melihat *lean* sebagai suatu koleksi teknik atau alat *lean*. Koleksi tersebut boleh menjadi satu set teknik atau alat yang lengkap apabila penggunaan teknik atau alat tersebut digabung dan hasilnya dapat mengurangi atau menghapus pembaziran dalam proses pembuatan produk. Neha et. al (2013) yang menyokong takrif Womack et al. (1990) turut bersetuju dengan menyatakan *lean* sebagai satu teknik atau alat pembuatan yang diguna bagi menghad proses dalam pembuatan.

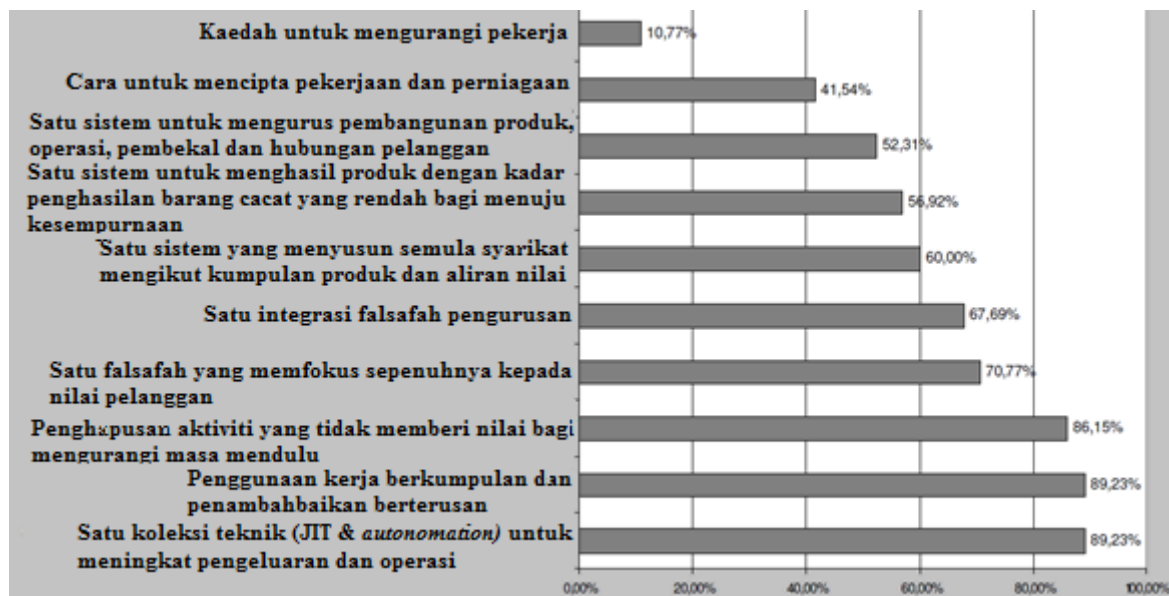
Kepentingan teknik atau alat *lean* dalam melaksana *lean* secara berkesan tidak dapat dinafi. Namun prinsip asas TPS yang menggaris elemen manusia sebagai aset utama patut diberi perhatian (Ahrens, 2006). *Lean* bukan sekadar satu koleksi teknik dan amalan tetapi merupakan satu pandang baharu yang mengubah cara manusia berfikir dan memerlukan tempoh masa peralihan yang lama kerana budaya kerja juga harus berubah (Machado & Pereira, 2008). *Lean* adalah suatu falsafah berbanding sebagai suatu set alat (Ahrens, 2006; Machado & Pereira, 2008). *Lean* merupakan integrasi di antara pendekatan falsafah pengurusan dan pembuatan (Ahrens, 2006). Menurut Nicholas (2011), *lean* adalah falsafah pengurusan yang popular berasaskan prinsip kesederhanaan, organisasi, penglihatan, ketangkasan dan koleksi kaedah yang bukan sahaja melibatkan amalan pengeluaran, malah peranan dan tanggung jawab berbagai peringkat serta hubungan komunikasi setiap pemegang taruh dalam perancangan dan kawalan pengeluaran. Pengeluaran *lean* ditakrif sebagai suatu falsafah atau pendekatan yang sistematik bagi mengenal pasti dan menghapus pembaziran melalui aktiviti penambahbaikan secara berterusan (Liker, 2004).

Kajian Arlbjörn dan Freytag (2013) mengetengahkan persoalan tentang pelaksanaan *lean* dalam sesebuah organisasi. Adakah sebuah organisasi boleh dikira *lean* sekiranya memfokus kepada pembaziran dan nilai pelanggan sahaja? Adakah sebuah organisasi tersebut *lean* jika mengguna analisis prosedur kerja dan mesyuarat kaizen sepenuhnya? Istilah *lean* tulen perlu mengandungi semua elemen yang dipersoal dan selari dengan pelaksanaan lima prinsip Womack et al. (1990) dengan mengguna alat *lean* seperti yang ditunjuk pada Rajah 1 (Arlbjörn & Freytag, 2013). *Lean* meliputi keseluruhan organisasi bermula daripada pembangunan, pemerolehan, pembuatan dan pengedaran *lean* (Karlsson & Ahlstrom, 1996).



RAJAH 1. Tiga peringkat *Lean*
Sumber: Arlbjørn dan Freytag, 2013

Rajah 2 merumus analisis terhadap *lean* dalam bentuk carta bar. *Lean* dikategori kepada sepuluh jenis persepsi. Persepsi tertinggi menggambarkan *lean* sebagai suatu koleksi alat dan aktiviti penambahbaikan berterusan yang dilaku dalam kumpulan (Ahrens, 2006). Variasi ini mencetus kesamaran dalam kalangan penyelidik dan pengamal industri dan mungkin penyumbang kepada faktor kegagalan bagi sesebuah organisasi untuk mengamal *lean* kerana berputus asa dengan manfaat yang diperoleh.



RAJAH 2. Pandangan berkaitan *lean*
Sumber: Ahrens, 2006

KAEDAH KAJIAN

Kaedah kajian ini terdiri daripada empat fasa iaitu fasa kajian awal, fasa pembangunan takrif, fasa pembangunan instrumen dan fasa penilaian awal instrumen.

Fasa kajian awal merupakan fasa analisis awal kajian. Sorotan susastera dilakukan bagi mengenal pasti isu dan permasalahan dalam kajian lepas terutamanya takrifan konsep *lean*. Fasa ini diikuti oleh pembangunan takrif *lean*. Untuk tujuan ini penulisan mengenai pembuatan *lean*, pengeluaran *lean* dan TPS dianalisis. Kajian mengguna soal selidik sebagai instrumen pengukuran bagi mengesah takrif *lean* melalui teknik Delphi. Responden dikehendaki menyata tahap persetujuan dengan memilih sama ada ‘Tidak Setuju’, ‘Agak Tidak Setuju’, ‘Kurang Setuju’ dan ‘Setuju’ terhadap takrif *lean* yang dicadang. Responden terdiri daripada pakar domain pembuatan *lean*. Tinjauan awal kajian ini melibatkan dua fasa iaitu:

Fasa I: Melibatkan dua orang ahli akademik yang pakar dalam bidang pembuatan *lean* menilai dan menguji kesahan kandungan (P1, P2). Setiap ahli panel dalam fasa pertama dikehendaki menyemak kesahan kandungan yang merangkumi kesesuaian istilah dan kejelasan item bagi memasti soalan atau item yang dikemuka pada instrumen adalah sesuai dan berkait dengan tujuan kajian. Pakar dikehendaki menjawab soalan kajian dengan menyatakan tahap persetujuan terhadap pernyataan kajian.

Fasa II: Penambahbaikan takrif *lean* berdasarkan maklum balas daripada fasa pertama. Fasa kedua melibatkan seorang ahli akademik yang pakar dalam bidang pembuatan *lean* (P3) dan seorang ahli industri dengan pengalaman *lean* selama 20 tahun (P4). Tujuan dan proses dalam fasa ini adalah sama seperti Fasa I. Namun, fasa ini melibatkan sesi temu bual dengan panel P3 bagi mendapat maklum balas yang mendalam tentang takrif dan istilah *lean* yang sesuai diguna pakai dalam konteks Malaysia.

DAPATAN FASA PERTAMA

Satu takrif baharu bagi *lean* dicadang seperti berikut:

“Lean manufacturing is a continuous activity that focuses on identifying and removing the non-value added wastes by using the right tools and techniques, thus, reducing cost and order time line, enhances productivity and optimum resource utilization that adds value from both customer’s and supplier’s perspectives.”

Justifikasi pembinaan takrif baharu bagi *lean* sebagai ‘penambahbaikan berterusan’ diperoleh daripada dua kajian lepas. Kriteria ini penting kerana *lean* adalah satu proses perjalanan atau hala tuju dan bukan satu destinasi akhir (Machado & Pereira, 2008). Penyelidik lampau menyebut faktor mengenal pasti dan menghapus ‘pembaziran bukan nilai tambah’ atau ‘non-value added waste’ sebagai kriteria penting selain daripada menyatakan kepentingan penggunaan alat dan teknik *lean* yang betul bagi membantu menghapus pembaziran dan mendapat hasil yang dikehendaki. Pengurangan kos dan tempoh masa pesanan selain daripada faktor peningkatan produktiviti dan penggunaan sumber yang optimum adalah manfaat utama yang diperoleh daripada pelaksanaan *lean*.

Kedua-dua ahli panel bersetuju dengan cadangan takrif baharu yang diberi dengan pilihan jawapan, 3 (Agak setuju) dan 4 (setuju). Panel pakar turut memberi cadangan penambahbaikan soalan kajian serta takrif cadangan *lean*. Oleh kerana instrumen kajian dan takrif *lean* yang dinilai oleh pakar domain pembuatan *lean* mengguna Bahasa Inggeris (kerana terdapat panel pakar dari sektor industri), maka takrif baharu *lean* yang dicadang dalam kajian ini dinyatakan dalam bahasa tersebut bagi mengelak maksud yang tidak tepat jika diterjemah ke dalam Bahasa Melayu.

DAPATAN FASA KEDUA

Hasil analisis data yang diperoleh daripada kajian awal Delphi dan temu bual dibincang. Berdasarkan soal selidik, takrif baharu *lean* pada fasa pertama ditambah baik seperti berikut:

“Lean manufacturing refers to a flexible and responsive production, which emphasize on continuous improvement activity that focuses on identifying and removing the non-value added activity by using the right tools and techniques, thus, reducing cost and order time line, enhances quality and productivity by using optimum resource utilization that add value from both customer’s and supplier’s perspectives.”

Pembinaan takrif *lean* yang asal adalah berdasarkan kepada maklum balas daripada ahli panel pada fasa pertama kajian rintis dan takrif yang diperoleh daripada kajian lepas. Terma seperti ‘berterusan’ dan ‘mengenal pasti dan menghapus’ dikekalkan. Hanya seorang penyelidik menekankan aspek ‘penambahbaikan berterusan’. Walaupun begitu, pengeluaran *lean* digambarkan sebagai satu proses perjalanan dan bukan satu destinasi akhir. Oleh itu, aktiviti penambahbaikan berterusan adalah penting dalam perjalanan perubahan menuju *lean* tulen. Terma ‘pembaziran bukan nilai tambah’ diperbaiki kepada ‘aktiviti bukan nilai tambah’. Kebanyakan penyelidik lepas memberi penekanan tentang kepentingan kriteria tersebut. Selain daripada itu, kajian lepas turut menekankan kepentingan penggunaan alat dan teknik *lean* yang betul untuk menyingkir pembaziran dalam operasi bagi mendapat hasil yang tepat dan dikehendaki. Pengurangan kos dan tempoh masa pesanan dan peningkatan produktiviti dan kualiti adalah antara hasil utama atau manfaat penting. Terma seperti ‘fleksibel’ dan ‘responsif’ ditambah kepada takrif asal meskipun hanya segelintir sahaja penyelidik yang menyentuh mengenainya. Kepentingan kedua-dua elemen tersebut ditekankan oleh panel PI dalam proses aktiviti pembuatan semasa yang berorientasi permintaan pelanggan.

Berdasarkan kepada temu bual dengan pakar P3, takrif *lean* adalah seperti berikut:

...fungsi yang muktamad bagi *lean* adalah aliran pembuatan terlicin (*smoothed manufacturing flow*). Untuk mencapai aliran terlicin, semua aktiviti bukan nilai tambah perlu dikurangkan... kualiti adalah manfaat yang diperoleh daripada aliran terlicin...

Takrif tersebut ditambah baik dengan menyentuh aspek kualiti iaitu:

... tujuan melaksana *lean* bukan untuk meningkatkan kualiti tetapi bagi mengurangkan kos. Peningkatan kualiti adalah bonus yang terhasil daripada proses penambahbaikan yang dilakukan untuk mencapai aliran terlicin. Mengapa Toyota yang melaksana *lean* tetapi banyak memanggil semula produk selepas dipasar? Terdapat kekurangan pada *lean* iaitu penghasilan barangan cacat. Penghasilan tersebut bukan berpunca daripada proses pengeluaran tetapi daripada pembangunan produk ...

Terdapat juga kekangan *lean* yang berkaitan dengan reka bentuk produk.

...produk rosak jika reka bentuknya cacat. *Lean* tidak dapat mengesan kerosakan pada reka bentuk. Justeru meningkat kualiti dalam takrif adalah tidak sesuai. Pengeluaran *lean* tertumpu kepada pengurangan kos, peningkatan produktiviti dan pengurangan masa mendulu ...

Pakar P3 menyokong isu istilah *lean* yang tidak seragam dalam kalangan penyelidik. Penggunaan istilah pengeluaran *lean* dicadang bagi mewakili kajian ini kerana istilah tersebut mewakili penglibatan hubungan daripada awal sehingga akhir proses termasuk pembekal.

Rumusan berkaitan istilah *lean* melalui temu bual dengan panel P3 adalah seperti dalam Jadual 2.

JADUAL 2. Hasil temu bual berkaitan istilah *lean*

Pengeluaran <i>Lean</i> (<i>Lean Production</i>)	Pembuatan <i>Lean</i> (<i>Lean Manufacturing</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Skop yang besar • Lihat kepada hubungan secara langsung dengan memfokus kepada rantai bekalan • Istilah yang diguna oleh America • Istilah yang diguna oleh Jepun iaitu TPS kerana Toyota melihat <i>lean</i> secara lebih komprehensif, iaitu daripada awal sehingga akhir proses 	<ul style="list-style-type: none"> • Bahagian lantai pengeluaran • Memfokus kepada aktiviti dalam proses transformasi • Istilah yang diguna oleh ramai orang

TAKRIF BAHARU PENGELUARAN *LEAN*

Kedua-dua orang ahli panel bersetuju dengan cadangan takrif baharu dalam fasa kedua kajian rintis dengan pilihan jawapan, 4 (setuju) dan 3 (agak setuju). Pembaikan takrif *lean* adalah berdasarkan kepada maklum balas daripada ahli panel pada fasa kedua kajian rintis dan takrif yang diperolehi daripada kajian lepas. Takrif baharu *lean* pada fasa kedua ditambah baik seperti berikut:

“Lean production refers to a flexible and responsive production, which emphasizes on continuous improvement activities that focus on identifying, minimizing/removing non-value added activities, by using the right tools and techniques and delivering at the right time and right quantity with optimum resources to achieve process stability and process design that are targeted towards zero waste/zero defect, which adds value from both the customers’ and suppliers’ perspectives.”

Antara maklumbalas yang diperolehi daripada fasa kedua kajian rintis ialah takrif yang panjang. Menurut Panel P3, pembinaan takrif seharusnya memfokus kepada penerangan yang spesifik bagi menggambarkan pembuatan *lean* tanpa perlu menekan kepada manfaat pelaksanaan *lean* kecuali manfaat utama seperti produktiviti dan pengurangan kos. Kualiti bukan matlamat utama kerana *lean* memfokus kepada proses dan bukan pembangunan produk. Walau bagaimanapun, kriteria *lean* sebagai pengeluaran yang fleksibel dan responsif, penambahbaikan berterusan dan penggunaan teknik dan alat *lean* yang betul disokong oleh panel pakar. Selain itu, panel P4 mencadangkan penambahan kriteria penghantaran pada masa yang tepat dan kuantiti yang betul melalui penggunaan sumber yang optimum. Menurut beliau, kestabilan dan rekabentuk proses untuk mencapai ‘tanpa pembaziran’ atau ‘tanpa cacat’ adalah kunci utama bagi mencapai status pembuatan *lean*.

Selain daripada itu, kajian mencadangkan penggunaan istilah sistem pengeluaran *lean* (SPL) bagi menggambarkan *lean*. Karlsson dan Ashltrom (1996) mengguna istilah pengeluaran *lean* bagi menggambarkan pembuatan *lean*, pemerolehan *lean*, pengedaran *lean*, pembangunan produk *lean* dan perusahaan *lean*. Machado dan Pereira (2008) melanjut model pengkonsepsian pengeluaran *lean* Karlsson dan Ahlstrom (1996) dengan menambah ‘penggunaan *lean*’ sebagai bidang fungsian penting dalam pengeluaran *lean*. Pembuatan *lean* adalah sebahagian daripada pengeluaran *lean* yang merujuk kepada aktiviti transformasi bahan mentah kepada produk siap. Pengeluaran *lean* terdiri daripada hubungan pembekal, hubungan pelanggan dan hubungan dalaman organisasi (Shah & Ward, 2007). Perkataan ‘sistem’ ditambah kepada istilah pengeluaran *lean* bagi menggambarkan keperluan dan kepentingan aktiviti serta komunikasi antara berbilang dimensi operasi dalam sebuah organisasi *lean*. Kepentingan integrasi adalah bagi

mendapat manfaat *lean* yang optimum kerana *lean* patut dilaksana secara menyeluruh dan boleh dilaku secara berperingkat. Istilah sistem pengeluaran *lean* didapati bersesuaian dan turut diguna pakai oleh Toyota iaitu TPS dan MAI dengan nama *Lean Production System* (LPS). Beberapa organisasi turut mengguna istilah LPS selain penggunaan istilah unit kaizen, unit penambahbaikan berterusan selaku unit yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan *lean*.

KESIMPULAN

Kajian dapat memberi satu nilai penting kepada masyarakat khususnya penyelidik dan organisasi dalam domain *lean* sama ada dalam industri pembuatan mahupun perkhidmatan. Organisasi di Malaysia melaksana falsafah *lean* sebagai satu strategi untuk kekal berdaya saing melalui manfaat pengurangan kos, peningkatan produktiviti dan kualiti dengan memenuhi nilai daripada perspektif pelanggan. Namun, pelaksanaan *lean* dalam beberapa buah organisasi terhalang kerana kurang jelas dengan takrif *lean* selain daripada kurang pengetahuan tentang *lean* sehingga organisasi gagal melaksana *lean* dengan cara yang betul atau gagal mencapai tahap *lean* yang tulen. Kegagalan melihat manfaat *lean* menjatuh moral pekerja yang bersungguh-sungguh mengamal *lean*. Pemahaman yang tepat bagi *lean* adalah kritikal bagi memudah penyelidik dan industri mengenal pasti pelaksanaan yang betul dan pengukuran yang tepat bagi pelaksanaan falsafah *lean* yang berkesan. Justeru, satu takrif *lean* yang baharu dicadang dan dibangun. Kertas ini adalah kajian awal bagi fasa pengesahan takrif melalui teknik Delphi.

RUJUKAN

- Ab Rahman, M.N., Ghani, J. A., Ho, C. K. & Abusin, M.A.A. 2013. Pembentukan TPS dalam pembuatan *lean*: satu kajian perbandingan. *Jurnal Teknologi*, 63(1):23-31.
- Abdullah, F. 2003. Lean manufacturing tools and techniques in the process industry with a focus on steel. PhD thesis, University of Pittsburgh.
- Ahrens, T. 2006. Lean production: successful implementation of organisational change in operations instead of short term cost reduction efforts. http://www.lean-alliance.com/en/images/pdf/la_lean_survey.pdf [December 2011].
- Arlbjørn, J. S. & Freytag, P. V. 2013. Evidence of lean: a review of international peer-reviewed journal articles. *European Business Review*, 25(2):174-205.
- Austenfeld, J., R. B. 2005. A study of the use of lean manufacturing techniques by japanese small and medium enterprises. *Research Society of Commerce and Economics*, 46(1):1-81.
- Bhamu, J. & Singh Sangwan, K. 2014. Lean manufacturing: literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7):876-940.
- Bhasin, S. & Burcher, P. 2006. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1):56-72.
- Bicheno, J. 2004. *The new lean toolbox: towards fast, flexible flow*. Buckingham: PICSIE Books.
- Christopher, M. & Towill, D. R. 2000. Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(4): 06-213.
- Deros, B. M., Jun, T. & Rahman, M. N. A. 2012. Benchmarking technique in lean manufacturing (5S) practice. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 59(Suppl. 2):111-114.
- Eida N. R. 2013. A model for full-blown implementation of lean manufacturing system in Malaysian automotive industry. PhD thesis, Universiti of Malaya.
- Feld, W. M. 2000. *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them*. Boca Raton: CRC.
- Herzog, N. V. & Tonchia, S. 2014. An instrument for measuring the degree of lean implementation in manufacturing. *Journal of Mechanical Engineering*, 60(12): 97-803.
- Holweg, M. 2007. The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2): 420-437.
- Karlsson, C. & Ahlstrom, P. 1996. Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2):24-41.

- Krafcik, J. F. 1988. Triumph of the lean production system. *MIT Sloan Management Review*, 30(1): 41.
- Liker, J. 2004. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.
- Machado, V. C. & Pereira, A. 2008. Modelling Lean Performance. *4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT 2008)*. Bangkok: IEEE, 1308-1312.
- Marchwinski, C. & Shook, J. 2003. *Lean lexicon: a graphical glossary for lean thinkers*. 4th Ed. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- Narasimhan, R., Swink, M. & Kim, S. W. 2006. Disentangling leanness and agility: an empirical investigation. *Journal of Operations Management*, 24(5):440-457.
- Naufal, A., Jaffar, A., Yusoff, N. & Hayati, N. 2012. Development of kanban system at local manufacturing company in malaysia case study. *International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors (IRIS 2012)*. Kuching: Procedia Engineering, 1721-1726.
- Neha, S., Singh, M. G. & Simran, K. 2013. Lean manufacturing tool and techniques in process industry. *International Journal of Scientific Research and Reviews*, 1(2):54-63.
- Nicholas, J. 2011. *Lean production for competitive advantage: a comprehensive guide to lean methodologies and management practices*. New York: CRC Press.
- Noor Azlina, M. S., Salmiah, K. & Ahmed, J. 2011. Lean TQM automotive factory model system. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 79:627-633.
- Noor Azlina, M. S., Salmiah, K. & Ahmed, J. 2012. Review study of developing an integrated TQM with LM framework model in Malaysian automotive industry. *The TQM Journal*, 24(5):399-417.
- Norani, N. 2012. Kerangka perubahan organisasi bagi pelaksanaan sistem pembuatan *lean*. Tesis PhD, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nordin, N., Deros, B. M. & Wahab, D. A. 2010. A survey on lean manufacturing implementation in malaysian automotive industry. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1:374-380.
- Ohno, T. 1988. *Toyota production system: beyond large-scale production*. New York: Productivity Press.
- Paneru, N. 2011. Implementation of lean manufacturing tools in garment manufacturing process focusing sewing section of men's shirt. Master thesis, Oulu University of Applied Sciences.
- Pettersen, J. 2009. Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, 21(2):127-142.
- Prusak, Z. 2004. Problem Definition and Problem Solving in Lean Manufacturing Environment. *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. Salt Lake City: American Society for Engineering Education, 11343-11353.
- Puvanasvaran, P., Megat, H., Hong, T. S. & Razali, M. M. 2009. The roles of communication process for an effective lean manufacturing implementation. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 2(1):128-152.
- Radnor, Z. J. & Boaden, R. 2004. Developing an understanding of corporate anorexia. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(4):424-440.
- Rahani, A. R. & Al-Ashraf, M. 2012. Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study. *Procedia Engineering*, 41(2012):1727-1734.
- Salimi, M. 2012. A lean production framework for Malaysian automotive and heavy machinery industry. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 13(11):1544-1550.
- Shah, R. & Ward, P. T. 2003. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2):129-149.
- Shah, R. & Ward, P. T. 2007. Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4):785-805.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. 1996. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your organisation*. New York: Simon and Shuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D. 1990. *Machine that changed the world*. New York: Simon and Schuster.

Wong, Y. C., Wong, K. Y. & Ali, A. 2009. Key Practice Areas of Lean Manufacturing. *International Association of Computer Science and Information Technology-Spring Conference, (IACSITSC'09)*. Singapore: IEEE Computer Society, 267-271.

Amelia Natasya Abdul Wahab
Muriati Mukhtar
Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor, Malaysia
anaw@ukm.edu.my, muriati@ukm.edu.my

Riza Sulaiman
Institut Visual Informatik
Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor, Malaysia
riza@ivi.ukm.edu

Received: 5 January 2017
Accepted: 28 February 2017